

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-138721

(43)Date of publication of application : 16.05.2000

(51)Int.Cl. H04L 27/18  
H04B 1/04  
H04L 5/12

(21)Application number : 10-324112

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 13.11.1998

(72)Inventor : HIRAMATSU KATSUHIKO  
KAMI TOYOKI

(30)Priority

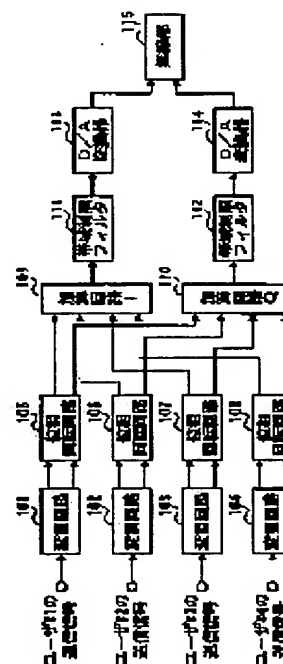
Priority number : 10244163 Priority date : 28.08.1998 Priority country : JP

## (54) COMMUNICATION DEVICE PEAK-POWER SUPPRESSING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress peak power in the summed value of a signal transmitted simultaneously to plural users.

SOLUTION: A modulation circuit 101 through a modulation circuit 104 modulate four user's transmission signals (using a basic slot, where a pilot symbol is periodically inserted into transmission data) or a control signal including a pilot signal and three user's transmission signals (using a basic slot, where a pilot symbol is not inserted into transmission data). A phase rotation circuit 105 through a phase rotation circuit 108 perform phase rotation of output signals of the modulation circuit 101 through the modulation circuit 104, according to the number of total users. An adding circuit I (109) adds the in-phase components of output signals of the circuit 105 through the circuit 108, and an adding circuit Q (110) adds the quadrature components of the output signals of the circuit 105 through the circuit 108. A radio part 115 modulates output signals of the adding circuits I (109) and Q (110) into radio frequency and further amplifiers it.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-138721  
(P2000-138721A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000. 5. 16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 L 27/18		H 0 4 L 27/18	Z 5 K 0 0 4
H 0 4 B 1/04		H 0 4 B 1/04	E 5 K 0 2 2
H 0 4 L 5/12		H 0 4 L 5/12	5 K 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願平10-324112	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成10年11月13日 (1998. 11. 13)	(72) 発明者	平松 勝彦 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平10-244163	(72) 発明者	上 豊樹 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内
(32) 優先日	平成10年8月28日 (1998. 8. 28)	(74) 代理人	100105050 弁理士 鷲田 公一
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

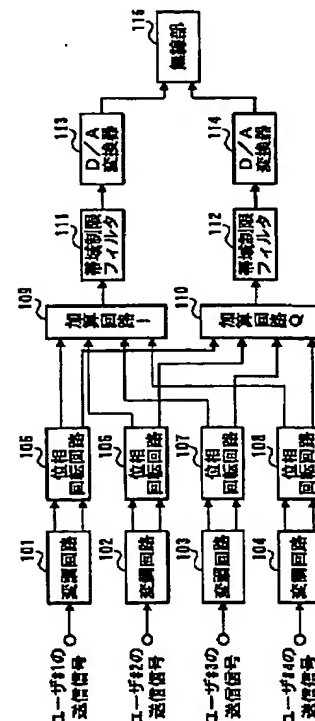
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信装置及びピーク電力抑圧方法

(57) 【要約】

【課題】 複数のユーザに対して同時に送信される信号の加算値におけるピーク電力を抑圧すること。

【解決手段】 変調回路101から変調回路104は、4つのユーザの送信信号（送信データに周期的にパイロットシンボルが挿入された基本スロットを用いた）、又はパイロット信号を含む制御信号と3つのユーザの送信信号（送信データにパイロットシンボルが挿入されない基本スロットを用いた）を変調する。位相回転回路105から位相回転回路108は、ユーザ総数に応じて、変調回路101から変調回路104の出力信号を位相回転させる。加算回路I109は、位相回転回路105から位相回転回路108の出力信号の同相成分を加算し、加算回路Q110は、位相回転回路105から位相回転回路108の出力信号の直交成分を加算する。無線部115は、加算回路I109及び加算回路Q110の出力信号を、無線周波数に変調し、さらに増幅する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 複数の通信相手に送信する信号をそれぞれ位相変調する変調手段と、位相変調された各信号の位相を前記複数の通信相手毎に相互に異なる回転量で回転させる位相回転手段と、位相を回転した各信号を合成する合成手段と、を具備することを特徴とする通信装置。

【請求項2】 前記複数の通信相手に送信する信号は、データに既知参照信号が挿入された複数の個別チャンネル信号を含むことを特徴とする請求項1記載の通信装置。

【請求項3】 前記複数の通信相手に送信する信号は、既知参照信号を含む共通制御チャンネル信号と、複数の前記個別チャンネル信号と、を含むことを特徴とする請求項1記載の通信装置。

【請求項4】 前記複数の通信相手に対して、それぞれの位相回転量を報知する位相回転量報知手段を具備することを特徴とする請求項3記載の通信装置。

【請求項5】 前記位相回転手段は、チャンネル信号総数に基づいて位相回転角を算出し、算出した位相回転角だけそれぞれのチャンネル信号について位相を回転することを特徴とする請求項2から請求項4のいずれかに記載の通信装置。

【請求項6】 前記位相回転手段は、変調信号の信号点配置における位相差をチャンネル信号総数で除して基本角度を算出し、基本角度にチャンネル信号番号を乗算した値を位相回転角とすることを特徴とする請求項5記載の通信装置。

【請求項7】 前記位相回転手段は、予め算出された位相回転角を記憶し、算出した位相回転角だけ信号を回転させることを特徴とする請求項2から請求項4のいずれかに記載の通信装置。

【請求項8】 前記位相回転手段は、変調信号の信号点配置における位相差を定数で除して基本角度を算出し、チャンネル信号番号を前記定数でモジュロ演算して基本角度に乗算した値を位相回転角とすることを特徴とする請求項7記載の通信装置。

【請求項9】 前記位相回転手段は、変調信号の信号点配置における位相差を定数で除して基本角度を算出し、チャンネル信号番号をキーとして乱数を発生させ、前記乱数を前記定数でモジュロ演算して基本角度を乗算した値を位相回転角とすることを特徴とする請求項7記載の通信装置。

【請求項10】 チャンネル信号が新規に発生した場合、前回のスロットの合成信号に基づいて新規チャンネル信号の位相回転角を算出し、算出結果を位相回転手段に出力する回転角割当手段を具備することを特徴とする請求項7記載の通信装置。

【請求項11】 前記回転角割当手段は、定数を整数倍した値を候補位相回転角と設定し、前回のスロットの合成信号に各候補位相回転角における変調信号を加算して最大電力を逐次算出し、算出した最大電力が最小となる

候補位相回転角を新規ユーザの位相回転角とすることを特徴とする請求項10記載の通信装置。

【請求項12】 それぞれ位相変調され、それぞれ所定の位相回転量だけ位相回転された共通制御チャンネル信号及び個別チャンネル信号を受信する受信手段と、前記チャンネル信号を送信した通信相手から報知された前記共通制御チャンネル信号についての位相回転量に基づいて前記共通制御チャンネル信号の位相を回転させる位相回転手段と、を具備することを特徴とする通信装置。

【請求項13】 前記位相回転手段は、前記共通制御チャンネル信号と前記個別チャンネル信号間の位相差から位相回転量を推定する位相回転量推定手段を具備し、推定された位相回転量に基づいて前記共通制御チャンネル信号の位相を回転させることを特徴とする請求項12記載の通信装置。

【請求項14】 前記位相回転量推定手段は、複数スロット分の前記位相差の平均値から位相回転量を推定することを特徴とする請求項13記載の通信装置。

【請求項15】 請求項1から請求項11のいずれかに記載の通信装置を具備し、複数の通信相手に対して複数のチャンネル信号を同時に送信することを特徴とする基地局装置。

【請求項16】 請求項15記載の基地局装置と無線通信を行う請求項12から請求項14のいずれかに記載の通信装置を備えたことを特徴とする無線通信端末装置。

【請求項17】 請求項15記載の基地局装置と請求項16記載の無線通信端末装置とにより無線通信を行うことを特徴とする無線通信システム。

【請求項18】 複数の通信相手に送信する信号をそれぞれ位相変調し、位相変調された各信号の位相を前記複数の通信相手毎に相互に異なる回転量で回転させ、位相を回転した各信号を合成することを特徴とするピーク電力抑圧方法。

【請求項19】 前記複数の通信相手に送信する信号は、データに既知参照信号が挿入された複数の個別チャンネル信号を含むことを特徴とする請求項18記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項20】 前記複数の通信相手に送信する信号は、既知参照信号を含む共通制御チャンネル信号と、複数の前記個別チャンネル信号と、を含むことを特徴とする請求項18記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項21】 前記複数の通信相手に対して、それぞれの位相回転量を報知することを特徴とする請求項20記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項22】 チャンネル信号総数に基づいて位相回転角を算出し、算出した位相回転角だけそれぞれのチャンネル信号について位相を回転することを特徴とする請求項19から請求項21のいずれかに記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項23】 変調信号の信号点配置における位相差

をチャンネル信号総数で除して基本角度を算出し、基本角度にチャンネル信号番号を乗算した値を位相回転角とすることを特徴とする請求項22に記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項24】 予め算出された位相回転角を記憶し、算出した位相回転角だけ信号を回転させることを特徴とする請求項19から請求項21のいずれかに記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項25】 変調信号の信号点配置における位相差を定数で除して基本角度を算出し、チャンネル信号番号を前記定数でモジュロ演算して基本角度に乗算した値を位相回転角とすることを特徴とする請求項24に記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項26】 変調信号の信号点配置における位相差を定数で除して基本角度を算出し、チャンネル信号番号をキーとして乱数を発生させ、前記乱数を前記定数でモジュロ演算して基本角度を乗算した値を位相回転角とすることを特徴とする請求項24に記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項27】 チャンネル信号が新規に発生した場合、前回のスロットの合成信号に基づいて新規チャンネル信号の位相回転角を算出することを特徴とする請求項24に記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項28】 定数を整数倍した値を候補位相回転角と設定し、前回のスロットの合成信号に各候補位相回転角における変調信号を加算して最大電力を逐次算出し、算出した最大電力が最小となる候補位相回転角を新規ユーザの位相回転角とすることを特徴とする請求項27記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項29】 それぞれ位相変調され、それぞれ所定の位相回転量だけ位相回転された共通制御チャンネル信号及び個別チャンネル信号を受信し、前記チャンネル信号を送信した通信相手から報知された前記共通制御チャンネル信号についての位相回転量に基づいて前記共通制御チャンネル信号の位相を回転させることを特徴とする通信方法。

【請求項30】 前記共通制御チャンネル信号と前記個別チャンネル信号間の位相差から位相回転量を推定し、推定された位相回転量に基づいて前記共通制御チャンネル信号の位相を回転させることを特徴とする請求項29記載の通信方法。

【請求項31】 複数スロット分の前記位相差の平均値から位相回転量を推定することを特徴とする請求項30記載の通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のユーザに対して各ユーザの信号を同時に送信する通信装置及びそのピーク電力抑圧方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、急速に普及してきている自動車電

話、携帯電話等の無線通信システムは、同一の周波数帯域で複数局が同時に通信を行う多元アクセス方式を採用している。

【0003】以下、無線通信システムに使用される従来の通信装置から送信される信号の流れについて、図面を参照して詳細に説明する。

【0004】図9は、従来の通信装置の構成を示すブロック図である。図9において、ユーザ1からユーザ4の各送信信号は、それぞれ変調回路901から変調回路904に送られ、1次変調及び2次変調され、さらに同相成分(I-ch:In-phase channel)と直交成分(Q-ch:Quadrature-phase channel)とに分離される。

【0005】そして、各信号の同相成分及び直交成分は、それぞれ加算回路I905及び加算回路Q906に送られ、各成分ごとに加算される。加算回路I905及び加算回路Q906が出力した信号はそれぞれ帯域制限フィルタ907及び帯域制限フィルタ908に送られ、帯域制限がなされる。

【0006】帯域制限フィルタ907及び帯域制限フィルタ908が出力した信号は、それぞれD/A変換器909及びD/A変換器910に送られ、アナログ信号に変換される。D/A変換器909及びD/A変換器910が出力した信号は、それぞれ無線部911に送られ、無線周波数に変調される。

【0007】このように、従来の通信装置は、複数の各ユーザに対する信号を変調した後に加算し、加算した信号をアナログに変換した後に送信電力を増幅している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の通信装置は、同じ位相を持つ複数の信号を加算するので、ピーク電力が平均電力に比べて非常に高くなってしまい、ピーク時のひずみを抑えるために大型で発熱量が大きい増幅器を使用しなければならないという問題を有する。

【0009】また、「ディジタル方式MCAシステム標準規格RCR STD-32」において、固定シンボルを位相回転して通常のデータと異なる位置に配置することにより、固定シンボルにおけるピーク電力を抑圧する方法が開示されているが、この方法でもデータ区間のピーク電力を抑圧できない。

【0010】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、複数の通信相手に対して同時に送信される信号の加算値におけるピーク電力を抑圧する通信装置及びピーク電力抑圧方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、複数の通信相手に対して各通信相手の信号をそれぞれ位相変調した後、各信号の位相を通信相手毎に互いに異なる回転量で回転させて加算し、加算した信号を増幅する。

## 【0012】

【発明の実施の形態】本発明の第1の態様は、複数の通信相手に送信する信号をそれぞれ位相変調する変調手段と、位相変調された各信号の位相を前記複数の通信相手毎に相互に異なる回転量で回転させる位相回転手段と、位相を回転した各信号を合成する合成手段と、を具備する構成を採る。

【0013】この構成によれば、位相変調された複数の前記信号は、相互に異なる回転量で回転されることにより、これらの複数の信号を同時に送信するときのピーク電力を抑圧することができる。これにより、平均電力に対するピーク電力の比を抑圧できるとともに、増幅動作時におけるダイナミックレンジが抑えられるので、無線部内に備えられた送信増幅器に発生する熱も抑えられる。したがって、安価かつ小型な送信増幅器を用いることができる。

【0014】本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記複数の通信相手に送信する信号は、データに既知参照信号が挿入された複数の個別チャンネル信号を含む構成を採る。

【0015】この構成によれば、送信データにパイロットシンボルが周期的に挿入された基本スロットを用いて、複数の通信相手に対する信号を同時に送信する場合においても、送信時のピーク電力を抑圧できるので、安価かつ小型な送信増幅器を用いることができる。

【0016】本発明の第3の態様は、第1の態様において、前記複数の通信相手に送信する信号は、既知参照信号を含む共通制御チャンネル信号と、複数の前記個別チャンネル信号と、を含む構成を採る。

【0017】この構成によれば、複数の通信相手に対する信号が、パイロットシンボルを含まない基本スロットを用いて個別チャンネルで送信され、また、パイロット信号を含む信号は、ユーザ信号とは別の専用のチャンネルで送信される場合においても、パイロット信号を含む信号は、1つの通信相手とみなされて送信されるので、これらの信号を同時に送信するときのピーク電力を抑圧することができる。

【0018】本発明の第4の態様は、第3の態様において、前記複数の通信相手に対して、それぞれの位相回転量を報知する位相回転量報知手段を具備する構成を採る。

【0019】この構成によれば、前記複数の通信相手は、共通制御チャンネル信号と個別チャンネル信号との位相回転量を認知できるので、送信された信号を正確に受信することができる。

【0020】本発明の第5の態様は、第2の態様から第4の態様のいずれかにおいて、前記位相回転手段は、チャンネル信号総数に基づいて位相回転角を算出し、算出した位相回転角だけそれぞれのチャンネル信号について位相

を回転する構成を採る。

【0021】本発明の第6の態様は、第5の態様において、前記位相回転手段は、変調信号の信号点配置における位相差をチャンネル信号総数で除して基本角度を算出し、基本角度にチャンネル信号番号を乗算した値を位相回転角とする構成を採る。

【0022】この構成によれば、各チャンネル信号をバランス良く配置できるので、平均電力に対するピーク電力の比を最小にすることができる。

【0023】本発明の第7の態様は、第2の態様から第4の態様のいずれかにおいて、前記位相回転手段は、予め算出された位相回転角を記憶し、算出した位相回転角だけ信号を回転させる構成を採る。

【0024】この構成によれば、位相回転候補数を設定して位相回転角を予め算出することができるので、位相回転角をROM化することができ、位相回転回路における位相回転角を算出するための演算量を削減でき、回路規模を小さくできる。

【0025】本発明の第8の態様は、第7の態様において、前記位相回転手段は、変調信号の信号点配置における位相差を定数で除して基本角度を算出し、チャンネル信号番号を前記定数でモジュロ演算して基本角度に乗算した値を位相回転角とする構成を採る。

【0026】この構成によれば、モジュロ演算を用いて位相回転角を算出できるので、各チャンネル信号をバランス良く配置できる。

【0027】本発明の第9の態様は、第7の態様において、前記位相回転手段は、変調信号の信号点配置における位相差を定数で除して基本角度を算出し、チャンネル信号番号をキーとして乱数を発生させ、前記乱数を前記定数でモジュロ演算して基本角度を乗算した値を位相回転角とする構成を採る。

【0028】この構成によれば、位相回転角をランダム化して算出できるので、本発明の第8の態様に比べてさらに各チャンネル信号をバランス良く配置できる。

【0029】本発明の第10の態様は、第7の態様において、チャンネル信号が新規に発生した場合、前回のスロットの合成信号に基づいて新規チャンネル信号の位相回転角を算出し、算出結果を位相回転手段に出力する回転角割当手段を具備する構成を採る。

【0030】本発明の第11の態様は、第10の態様において、前記回転角割当手段は、定数を整数倍した値を候補位相回転角と設定し、前回のスロットの合成信号に各候補位相回転角における変調信号を加算して最大電力を逐次算出し、算出した最大電力が最小となる候補位相回転角を新規ユーザの位相回転角とする構成を採る。

【0031】この構成によれば、チャンネル信号が新規に発生した場合、平均電力に対するピーク電力の比を抑圧するように新規のチャンネル信号の位相回転角を算出することができる。

【0032】本発明の第12の態様は、それぞれ位相変調され、それぞれ所定の位相回転量だけ位相回転された共通制御チャンネル信号及び個別チャンネル信号を受信する受信手段と、前記チャンネル信号を送信した通信相手から報知された前記共通制御チャンネル信号についての位相回転量に基づいて前記共通制御チャンネル信号の位相を回転させる位相回転手段と、を具備する構成を採る。

【0033】この構成によれば、位相変調された後、位相回転された前記共通制御チャンネル信号及び前記個別チャンネル信号を受信するときに、前記チャンネル信号を送信した通話相手から、前記共通制御チャンネル信号及び前記個別チャンネル信号の位相回転量を報知される場合においては、前記共通チャンネル信号の位相回転量に基づいて前記共通チャンネル信号の位相を回転させるので、前記個別チャンネル信号を正確に同期検波することができる。

【0034】本発明の第13の態様は、第12の態様において、前記位相回転手段は、前記共通制御チャンネル信号と前記個別チャンネル信号間の位相差から位相回転量を推定する位相回転量推定手段を具備し、推定された位相回転量に基づいて前記共通制御チャンネル信号の位相を回転させる構成を採る。

【0035】この構成によれば、位相変調された後、位相回転された前記共通制御チャンネル信号及び前記個別チャンネル信号を受信するときに、前記チャンネル信号を送信した通話相手から、前記共通制御チャンネル信号及び前記個別チャンネル信号の位相回転量が報知されない場合においても、前記個別チャンネル信号と前記共通制御チャンネル信号との位相差を位相回転量として推定できるので、前記個別チャンネル信号を正確に同期検波することができる。

【0036】本発明の第14の態様は、第13の態様において、前記位相回転量推定手段は、複数スロット分の前記位相差の平均値から位相回転量を推定する構成を採る。

【0037】この構成によれば、前記個別チャンネルと前記共通制御チャンネルとの前記位相差を推定した後、複数スロットについての前期位相差の平均値を算出するので、さらに正確な位相回転量を推定することができる。したがって、前記個別チャンネル信号をより正確に同期検波することができる。

【0038】本発明の第15の態様の基地局装置は、第1の態様から第11の態様のいずれかの通信装置を具備し、複数の通信相手に対して、複数のチャンネル信号を同時に送信する構成を採る。

【0039】本発明の第16の態様の無線通信端末装置は、第15の態様の基地局装置と無線通信を行う第12の態様から第14の態様のいずれかの通信装置を備えた構成を採る。

【0040】本発明の第17の態様の無線通信システムは、第15の態様の基地局装置と第16の態様の無線通

信端末装置とにより無線通信を行う構成を採る。

【0041】本発明の第18の態様は、複数の通信相手に送信する信号をそれぞれ位相変調し、位相変調された各信号の位相を前記複数の通信相手毎に相互に異なる回転量で回転させ、位相を回転した各信号を合成する方法を採る。

【0042】この方法によれば、位相変調された複数の前記信号は、相互に異なる回転量で回転されることにより、これらの複数の信号を同時に送信するときのピーク電力を抑圧することができる。これにより、平均電力に対するピーク電力の比を抑圧できるとともに、増幅動作時におけるダイナミックレンジが抑えられるので、無線部内に備えられた送信増幅器に発生する熱も抑えられる。したがって、安価かつ小型な送信増幅器を用いることができる。

【0043】本発明の第19の態様は、第18の態様において、前記複数の通信相手に送信する信号は、データに既知参照信号が挿入された複数の個別チャンネル信号を含む方法を採る。

【0044】この方法によれば、送信データにパイロットシンボルが周期的に挿入された基本スロットを用いて、複数の通信相手に対する信号を同時に送信する場合においても、送信時のピーク電力を抑圧できるので、安価かつ小型な送信増幅器を用いることができる。

【0045】本発明の第20の態様は、第18の態様において、前記複数の通信相手に送信する信号は、既知参照信号を含む共通制御チャンネル信号と、複数の前記個別チャンネル信号と、を含む方法を採る。

【0046】この方法によれば、複数の通信相手に対する信号が、パイロットシンボルを含まない基本スロットを用いて個別チャンネルで送信され、また、パイロット信号を含む信号は、ユーザ信号とは別の専用のチャンネルで送信される場合においても、パイロット信号を含む信号は、1つの通信相手とみなされて送信されるので、これらの信号を同時に送信するときのピーク電力を抑圧することができる。

【0047】本発明の第21の態様は、第20の態様において、前記複数の通信相手に対して、それぞれの位相回転量を報知する方法を採る。

【0048】この方法によれば、前記複数の通信相手は、共通制御チャンネル信号と個別チャンネル信号との位相回転量を認知できるので、送信された信号を正確に受信することができる。

【0049】本発明の第22の態様は、第19の態様から第21の態様のいずれかにおいて、チャンネル信号総数に基づいて位相回転角を算出し、算出した位相回転角だけそれぞれのチャンネル信号について位相を回転する方法を採る。

【0050】本発明の第23の態様は、第22の態様に



において、変調信号の信号点配置における位相差をチャンネル信号総数で除して基本角度を算出し、基本角度にチャンネル信号番号を乗算した値を位相回転角とする方法を採用する。

【0051】この方法によれば、各チャンネル信号をバランス良く配置できるので、平均電力に対するピーク電力の比を最小にすることができる。

【0052】本発明の第24の態様は、第19の態様から第21の態様のいずれかにおいて、予め算出された位相回転角を記憶し、算出した位相回転角だけ信号を回転させる方法を採用する。

【0053】この方法によれば、位相回転候補数を設定して位相回転角を予め算出することができるので、位相回転角をROM化することができ、位相回転回路における位相回転角を算出するための演算量を削減でき、回路規模を小さくできる。

【0054】本発明の第25の態様は、第24の態様において、変調信号の信号点配置における位相差を定数で除して基本角度を算出し、チャンネル信号番号を前記定数でモジュロ演算して基本角度に乘算した値を位相回転角とする方法を採用する。

【0055】この方法によれば、モジュロ演算を用いて位相回転角を算出できるので、各チャンネル信号をバランス良く配置できる。

【0056】本発明の第26の態様は、第24の態様において、変調信号の信号点配置における位相差を定数で除して基本角度を算出し、チャンネル信号番号をキーとして乱数を発生させ、前記乱数を前記定数でモジュロ演算して基本角度を乗算した値を位相回転角とする方法を採用する。

【0057】この方法によれば、位相回転角をランダムサイズして算出できるので、本発明の第25の態様に比べてさらに各チャンネル信号をバランス良く配置できる。

【0058】本発明の第27の態様は、第24の態様において、チャンネル信号が新規に発生した場合、前回のスロットの合成信号に基づいて新規チャンネル信号の位相回転角をする方法を採用する。

【0059】本発明の第28の態様は、第27の態様において、定数を整数倍した値を候補位相回転角と設定し、前回のスロットの合成信号に各候補位相回転角における変調信号を加算して最大電力を逐次算出し、算出した最大電力が最小となる候補位相回転角を新規ユーザの位相回転角とする方法を採用する。

【0060】この方法によれば、チャンネル信号が新規に発生した場合、平均電力に対するピーク電力の比を抑圧するように新規のチャンネル信号の位相回転角を算出することができる。

【0061】本発明の第29の態様は、それぞれ位相変調され、それぞれ所定の位相回転量だけ位相回転された共通制御チャンネル信号及び個別チャンネル信号を受信し、

前記チャンネル信号を送信した通信相手から報知された前記共通制御チャンネル信号についての位相回転量に基づいて前記共通制御チャンネル信号の位相を回転させる方法を採用する。

【0062】この方法によれば、位相変調された後、位相回転された前記共通制御チャンネル信号及び前記個別チャンネル信号を受信するときに、前記チャンネル信号を送信した通信相手から、前記共通制御チャンネル信号及び前記個別チャンネル信号の位相回転量を報知される場合においては、前記共通チャンネル信号の位相回転量に基づいて前記共通チャンネル信号の位相を回転させるので、前記個別チャンネル信号を正確に同期検波することができる。

【0063】本発明の第30の態様は、第29の態様において、前記共通制御チャンネル信号と前記個別チャンネル信号間の位相差から位相回転量を推定し、推定された位相回転量に基づいて前記共通制御チャンネル信号の位相を回転させる方法を採用する。

【0064】この方法によれば、位相変調された後、位相回転された前記共通制御チャンネル信号及び前記個別チャンネル信号を受信するときに、前記チャンネル信号を送信した通信相手から、前記共通制御チャンネル信号及び前記個別チャンネル信号の位相回転量が報知されない場合においても、前記個別チャンネル信号と前記共通制御チャンネル信号との位相差を位相回転量として推定できるので、前記個別チャンネル信号を正確に同期検波することができる。

【0065】本発明の第31の態様は、第30の態様において、複数スロット分の前記位相差の平均値から位相回転量を推定する方法を採用する。

【0066】この方法によれば、前記個別チャンネルと前記共通制御チャンネルとの前記位相差を推定した後、複数スロットについての前期位相差の平均値を算出するので、さらに正確な位相回転量を推定することができる。したがって、前記個別チャンネル信号をより正確に同期検波することができる。

【0067】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の説明では、変調方式として、位相変調方式、具体的には、QPSK変調方式を用いる。

【0068】(実施の形態1) 図1は、本発明の実施の形態1に係る通信装置(基地局)の構成を示すブロック図である。図2は、実施の形態1に係る通信装置(移動局)の構成を示すブロック図である。また、本実施の形態においては、送信データシンボルに一定周期ごとに既知シンボル(パイロットシンボル)を挿入した基本スロットを用いて、各ユーザ信号の通信を行う。

【0069】図1において、ユーザ1からユーザ4の各送信信号は、それぞれ変調回路101から変調回路104に送られる。各送信信号は、変調回路101から変調回路104により、1次変調及び2次変調され、さらに

同相成分 (I-ch: In-phase channel) と直交成分 (Q-ch: Quadrature-phase channel) とに分離される。

【0070】変調回路101から変調回路104が出力した各信号は、それぞれ位相回転回路105から位相回転回路108により位相を回転させられる。位相回転回路105から位相回転回路108が出力した各信号の同相成分及び直交成分は、それぞれ加算回路I109及び加算回路Q110に送られ、各成分ごとに加算される。

【0071】加算回路I109及び加算回路Q110が出力した信号は、それぞれ帯域制限フィルタ111及び帯域制限フィルタ112に出力され、帯域制限がなされる。

【0072】帯域制限フィルタ111及び帯域制限フィルタ112が出力した信号は、それぞれD/A変換器113及びD/A変換器114に出力され、アナログ信号に変換される。

【0073】D/A変換器113及びD/A変換器114が出力した信号は、それぞれ無線部115に出力され、無線周波数に変調される。無線部115が変調した信号は、図示しないアンテナを介して移動局に送信される。

【0074】一方、図1に示す実施の形態1に係る通信装置（基地局）が送信した信号は、図2に示す実施の形態1に係る通信装置（移動局）により受信される。すなわち、図1に示す通信装置（基地局）が送信した信号は、アンテナ201を介して、図2に示す通信装置（移動局）により受信される。

【0075】アンテナ201により受信された信号は、無線部202に出力され、増幅、周波数変換、及び直交検波されて、ベースバンド信号となる。このベースバンド信号は、A/D変換器203に送られる。

【0076】A/D変換器203では、無線部202から送られたベースバンド信号は、ディジタルベースバンド信号に変換された後、個別チャネル用逆拡散回路204に送られる。

【0077】個別チャネル用逆拡散回路204では、A/D変換器203から送られたディジタルベースバンド信号は、逆拡散処理がなされた後、チャネル推定回路205と同期検波回路206とに出力される。

【0078】チャネル推定回路205では、個別チャネル用逆拡散回路204から送られた信号は、この信号に挿入されたパイロットシンボルが用いられて、チャネル推定が行われる。このチャネル推定による結果（チャネル推定値）は、同期検波回路206に送られる。

【0079】同期検波回路206では、個別チャネル用逆拡散回路204から送られた信号は、チャネル推定回路205から送られたチャネル推定値で補正された後、同期検波が行われて受信信号とされる。

【0080】次に、図1に示す通信装置（基地局）及び図2に示す通信装置（移動局）における各構成要素が行

う動作について説明する。

【0081】まず、図1に示す通信装置（基地局）において、変調回路101は、ユーザ1に送信する信号を1次変調することによりマッピングを行う。また、変調回路101は、1次変調を行った信号に2次変調を施し、さらに、同相成分と直交成分とに分離して、位相回転回路105に出力する。変調回路102から変調回路104は、ユーザ2からユーザ4の送信信号に対して上記と同様な処理を行う。

【0082】位相回転回路105から位相回転回路108は、それぞれ変調されたユーザ1からユーザ4の送信信号を位相回転させる。このとき、回転させる位相角 $\theta_n$ は、ユーザの総数N、どのユーザの送信信号であるかを示すユーザ番号n、及び、上記の変調時の信号マッピングにおける隣り合わせの信号点間の位相（以下「隣り合わせ位相」という。）に応じて、決定される。

【0083】具体的には、隣り合わせ位相をユーザの総数Nで割った値（以下「位相変化量の刻み値」という。）を算出し、ユーザ番号nから1を減算した値に位相変化量の刻み値を掛けて、変調されたn番目のユーザの信号の位相回転角 $\theta_n$ を算出する。

【0084】位相回転回路105から位相回転回路108は、すべての信号に対して上記の計算を行った後、変調されたn番目のユーザの信号について $\theta_n$ だけ位相回転させる。

【0085】例えば、QPSK変調方式の場合、隣り合わせ位相は、 $\pi/2$  (rad) であるので、 $\theta_n$ は以下に示す式(1)で表現される。

【0086】

【数1】

$$\theta_n = \frac{(n-1)\pi}{2N} \quad (1)$$

ここで、ユーザの総数Nに4を代入すると、 $\theta_1=0$  (rad)、 $\theta_2=\pi/8$  (rad)、 $\theta_3=\pi/4$  (rad)、 $\theta_4=3\pi/8$  (rad) となる。すなわち、位相回転回路105はユーザ1の信号を0度だけ位相回転させ、位相回転回路106はユーザ2の信号を22.5度だけ位相回転させ、位相回転回路107はユーザ3の信号を45度だけ位相回転させ、位相回転回路108はユーザ4の信号を67.5度だけ位相回転させる。

【0087】上記のように位相回転されたユーザ1からユーザ4の信号点をI-Q軸平面に配置した様子を図3に示す。図3(a)は、ユーザ1の信号点の配置を示し、位相回転していない状態である。そして、ユーザ2からユーザ4の信号点は、それぞれ、ユーザ1の信号点の配置位置に対し、原点を中心にして時計周り方向に、22.5度、45度、67.5度だけ位相回転させた位置に配置される。図3(b)、図3(c)及び図3(d)は、それぞれユーザ2、ユーザ3及びユーザ4の信号点



の配置を示す。

【0088】そして、全てのユーザの信号点をI/Q軸平面に配置した様子を図4に示す。図4に示すように、I/Q軸平面において、信号点は等間隔に配置される。

【0089】位相回転回路105から位相回転回路108は、以上のような位相回転処理を行った後、ユーザ1からユーザ4の信号の同相成分と直交成分とをそれぞれ加算回路I109及び加算回路Q110に出力する。

【0090】加算回路I109及び加算回路Q110は、位相回転後のユーザ1からユーザ4の信号を、それぞれ、同相成分及び直交成分ごとに加算し、加算後の同相成分及び直交成分を、それぞれ帯域制限フィルタ111及び帯域制限フィルタ112に出力する。

【0091】帯域制限フィルタ111及び帯域制限フィルタ112は、加算回路I109及び加算回路Q110が出力した信号に帯域制限を施し、これをD/A変換器113及びD/A変換器114に出力する。

【0092】D/A変換器113及びD/A変換器114は、帯域制限フィルタ111及び帯域制限フィルタ112が出力した信号をアナログ信号に変換し、これを無線部115に出力する。

【0093】無線部115は、D/A変換器113及びD/A変換器114が出力した信号を無線周波数に変調し、さらに、これを内部に備えられた送信増幅器により増幅した後、図示しないアンテナを介して移動局に送信する。

【0094】一方、図2に示す通信装置（移動局）において、無線部202は、アンテナ201を介して受信された信号を、増幅、周波数変換、及び直交検波して、A/D変換器203に送る。

【0095】A/D変換器203は、無線部202から送られた信号を、ディジタルベースバンド信号に変換して、個別チャネル用逆拡散回路204に送る。

【0096】個別チャネル用逆拡散回路204は、A/D変換器203から送られたディジタルベースバンド信号に逆拡散処理を施して、チャネル推定回路205と同期検波回路206に送る。

【0097】チャネル推定回路205は、個別チャネル用逆拡散回路204から送られた信号におけるパイロットシンボルを参照してチャネル推定を行い、チャネル推定値を同期検波回路206に送る。

【0098】同期検波回路206は、個別チャネル用逆拡散回路204から送られた信号を、チャネル推定回路205から送られたチャネル推定値で補正した後、同期検波処理を施して、受信信号を取り出す。以上が、図1及び図2に示す通信装置における各構成要素の動作である。

【0099】以下、ピーク電力対平均電力について、従来方式の通信装置と実施の形態1の通信装置とを比較する。なお、以下の計算において送信電力を1とする。送

信電力は、図3において原点と各信号点の配置位置との距離で表現される。

【0100】従来方式の通信装置は、すべてのユーザの信号点配置が、図3(a)に示すものとなり、すべてのユーザの信号が図3(a)のa1に配置されたとき等にピークとなる。ピーク時において、各ユーザの同相成分及び直交成分の電圧はすべて0.707になるので、各同相成分電圧を加算して2乗した値と各直交成分電圧を加算して2乗した値の和であるピーク電力は16.000となる。そして、同様な方法ですべての組み合わせについて電力を計算し、平均電力を算出すると、4.000となる。したがって、従来方式の通信装置におけるピーク電力対平均電力は4.000である。

【0101】一方、実施の形態1の通信装置は、ユーザ1の信号点が図3(a)のa1に配置され、ユーザ2の信号点が図3(b)のb1に配置され、ユーザ3の信号点が図3(c)のc1に配置され、ユーザ4の信号点が図3(d)のd1に配置されたとき等にピークとなる。ピーク時において、ユーザ1の同相成分及び直交成分の電圧はそれぞれ0.707、0.707、ユーザ2の同相成分及び直交成分の電圧はそれぞれ0.924、0.383、ユーザ3の同相成分及び直交成分の電圧はそれぞれ1.000、0.000、ユーザ4の同相成分及び直交成分の電圧はそれぞれ0.383、0.924となるので、各同相成分電圧を加算して2乗した値と各直交成分電圧を加算して2乗した値の和であるピーク電力が13.137となる。そして、平均電力が4.000であるので、実施の形態1の通信装置におけるピーク電力対平均電力は3.284である。

【0102】よって、実施の形態1の通信装置を使用することにより、従来方式の通信装置を使用した場合に比べてピーク電力を約18%程度削減することができる。

【0103】このように、本実施の形態によれば、複数のユーザの信号を同時に送信する際に、変調した信号の信号点を位相回転させることにより、無線部115内に備えられた送信増幅器は、増幅動作時におけるダイナミックレンジが抑えられるので、このときに発生する熱も抑えられる。したがって、上記送信増幅器は、従来方式の通信装置よりも、安価かつ小型のものをを用いることができる。

【0104】さらに、本実施の形態の通信装置によれば、送信するユーザ信号の数に応じて、位相変調後の各信号点の配置を位相回転させるので、装置本体に変更を加えることなく、送信するユーザ数を用途に合わせて柔軟に増減させることができる。

【0105】また、本実施の形態によれば、通信装置（基地局）において、ユーザの送信信号の信号点を位相回転させているが、通信装置（移動局）においては、受信した信号に挿入されたパイロットシンボルを参照して、同期検波処理を行うので、何の支障もなく受信信号

を取り出すことができる。

【0106】（実施の形態2）実施の形態2は、位相回転候補数を予め設定することにより、総ユーザ数によらず位相回転角を決定する形態である。実施の形態2における通信装置（基地局）の構成は、図1に示したものと同様であるので説明を省略する。

【0107】実施の形態2では、 $n$ 番目のユーザの識別番号を  $ID_n$ 、位相回転候補数を  $M$ 、隣のシンボルとの位相差を  $\delta$  とし、以下に示す式によって  $n$  番目のユーザの信号の位相回転角  $\theta_n$  を予め算出する。なお、式

（2）における「%」は、モジュロ演算である。

【0108】

【数2】

$$\theta_n = \frac{((ID_n - 1) \% M) \delta}{M} \quad (2)$$

そして、算出した位相回転角  $\theta_n$  を各位相回転回路に記憶させる。位相回転回路は、入力した信号を記憶した位相回転角  $\theta_n$  だけ位相回転させる。

【0109】このように、位相回転候補数を設定して位相回転角  $\theta_n$  を予め算出することにより、位相回転角  $\theta_n$  をROM化することができるので、位相回転回路における位相回転角を算出するための演算量を削減でき、回路規模を小さくできる。

【0110】また、位相回転角  $\theta_n$  を十分にランダム化するために、ユーザの識別番号を  $ID_n$  を乱数発生用のキーとして用いて、以下に示す式によって  $n$  番目のユーザの信号の位相回転角  $\theta_n$  を予め算出することもできる。なお、式（3）における「rand()」は、乱数発生モジュールである。

【0111】

【数3】

$$\theta_n = \frac{(\text{rand}((ID_n - 1) \% M)) \delta}{M} \quad (3)$$

このように、ランダム化することにより、さらにピー

$$m = \min_{m=1}^{M-1} \left\{ \sum_{l=1}^{L-1} \left| v_{k-1}(l) + s(l) \exp \left( j \frac{m \delta}{M} \right) \right|^2 \right\} \quad (4)$$

式（4）では、スロット（ $k-1$ ）の合成信号  $v_{k-1}$  の1番目のシンボルに対して、新規に追加されたユーザの1番目の信号  $s(1)$  に位相回転量  $\exp(j m \delta / M)$  を乗じた値を加算し、次に、これをシンボル  $L$ （ $0 \sim L-1$ ）のすべてについて計算して総和をとった値、すなわち電力が、位相回転量の候補  $M$ （ $0 \sim M-1$ ）のすべてに対応して算出される。さらに、このようにして算出された電力のうち、最小の電力に対応する位相回転量番号  $m$  が算出される。

【0119】この後、式（4）で算出された位相回転量

ク電力を抑圧することができる。

（実施の形態3）実施の形態3は、ユーザが新規に発生した場合に、送信電力のピークを最小にするように、過去の送信信号に基づいて、新規ユーザの信号に対して位相回転する量を割り当てる形態である。ここでは、一例として、ユーザ1からユーザ3の信号が送信されているときに、ユーザ4が追加される例を説明する。

【0112】図5は、実施の形態3における通信装置（基地局）の構成を示すブロック図である。なお、図5に示す通信装置において、図1に示す通信装置と共通する部分については、図1と同一符号を付して説明を省略する。

【0113】図5に示す通信装置は、図1の通信装置に、スイッチ501と、位相回転回転量割り当て回路502とを追加した構成を採る。

【0114】変調回路104は、新規に追加されたユーザ4の送信信号を変調して、これをスイッチ501に送る。スイッチ501は、変調回路104が出力した信号を位相回転量割り当て回路502に送る。

【0115】位相回転量割り当て回路502は、スイッチ501から送られた変調回路104の出力信号、及び、前回スロットのユーザ1からユーザ3の合成結果、すなわち加算回路109及び加算回路Q110の出力信号を入力する。そして、位相回転量割り当て回路502は、上記の信号に基づいて、無線部115内の送信増幅器が消費する電力が最小となるように、ユーザ4に割り当てる位相回転量  $\theta$  を算出する。

【0116】具体的には、位相回転量割り当て回路502は、以下に示すように、ユーザ4に割り当てる位相回転量  $\theta$  を算出する。

【0117】まず、以下に示す式（4）により、位相回転量の候補  $M$ （ $0 \sim M-1$ ）のすべてについて消費される電力が計算され、さらに、電力が最小となる位相回転量番号  $m$  が算出される。

【0118】

【数4】

番号  $m$  を、以下示す式（5）に代入して、ユーザ4に割り当てる位相回転量  $\theta$  が算出される。

【0120】

【数5】

$$\theta_n = \exp \left( j \frac{m \delta}{M} \right) \quad (5)$$

ここで、 $\delta$  は、位相変調方式の隣のシンボルとの位相差である。

【0121】位相回転量割り当て回路502は、上記の

ような計算を行った後、位相回転回路108に位相回転量を送る。位相回転回路108は、位相回転量割り当て回路502が出力した位相回転量だけ、スイッチ501を通して送られた変調回路104の出力信号を位相回転させる。この後の動作は、実施の形態1における通信装置と同様であるので、説明を省略する。

【0122】このように、過去の送信信号に基づいて、無線部115内の送信増幅器が消費する電力が最小となるように、新規ユーザの信号の位相回転角を算出することにより、ユーザが新規に発生した場合でも、平均電力に対するピーク電力の比を抑圧することができる。

【0123】なお、実施の形態3においては、3つのユーザの信号が送信されているときに、新規にユーザが追加される場合の形態について説明したが、本発明はこれに限られず、新規ユーザが追加される前に、送信されているユーザの数はこれに限定されない。

【0124】また、上記各実施の形態においてユーザ数を4として説明しているが、本発明はユーザ数についての制限はない。

【0125】また、上記各実施の形態においては、変調方式としてQPSK変調方式を採用しているが、本発明はこれに限られず、BPSK変調方式、 $\pi/4$ シフトQPSK変調方式、16値QAM変調方式等の位相変調方式を用いても同様の効果を得ることができる。

【0126】(実施の形態4) 前述した実施の形態1から実施の形態3においては、送信側は、送信データにパイロットシンボルを挿入した基本スロットを用いて通信を行う。したがって、送信データとパイロットシンボルとの間に位相差がないため、受信側は、パイロットシンボルのチャネル推定結果を用いて、送信データの同期検波をすることができる。

【0127】一方、実施の形態4及び後述する実施の形態5は、送信側は、パイロットシンボルをユーザの送信信号に挿入する通信方法に代えて、送信データとパイロット信号とをそれぞれ別のチャネルで通信を行う方法を用いる。この場合には、送信データとパイロット信号との間には、位相差が生ずるため、受信側は、この位相差を補正して、送信データの同期検波を行う必要がある。この位相差の補正方法について、実施の形態4及び後述する実施の形態5で説明する。

【0128】実施の形態4は、送信側が、受信側に対して、位相回転量(送信データとパイロット信号との位相差)を報知する場合の形態である。図6は、実施の形態4に係る通信装置(基地局)の構成を示すブロック図である。ここでは、通信を行うユーザの総数を3とした場合について以下の説明を行うが、ユーザの総数に限定はない。

【0129】まず、本実施の形態における通信装置(基地局)において、ユーザ1からユーザ3の各送信信号は、それぞれ変調回路101から変調回路103に送ら

れる。また、パイロット信号を含む制御信号は、変調回路104に送られる。

【0130】ユーザ1からユーザ3の各送信信号及び制御信号は、それぞれ変調回路101から変調回路104により1次変調及び2次変調された後、同相成分と直交成分とに分離される。変調回路101から変調回路104により変調された各信号の同相成分及び直交成分は、位相回転回路105から位相回転回路108により、位相回転される。ここで、位相回転回路105から位相回転回路108による各位相回転量は、制御信号を1つのユーザとみなし、総ユーザが4である条件のもとで、上記式(1)により算出される。

【0131】上記のように位相回転回路105から位相回転回路108により位相回転された各信号の同相成分は、加算回路I109に送られて加算され、また、各信号の直交成分は、加算回路Q110に送られて加算される。

【0132】加算回路I109及び加算回路Q110により加算された信号は、それぞれ帯域制限フィルタ111及び帯域制限フィルタ112により帯域制限がなされ、また、それぞれD/A変換器113及びD/A変換器114によりアナログ信号に変換された後、無線部115により無線周波数に変調される。

【0133】無線部115により無線周波数に変調された信号は、無線部115に設けられた図示しない送信増幅器により増幅された後、図示しないアンテナを介して、実施の形態における通信装置(移動局)に送信される。

【0134】次いで、実施の形態4に係る通信装置(移動局)の構成について、図7を用いて説明する。図7は、実施の形態4に係る通信装置(移動局)の構成を示すブロック図である。

【0135】実施の形態4に係る通信装置(基地局)が送信した信号は、アンテナ701により受信されて、無線部702に送られる。

【0136】無線部702では、アンテナ701により受信された信号は、増幅、周波数変換、及び直交検波された後、A/D変換器703に送られる。

【0137】A/D変換器703では、無線部702から送られた信号は、デジタル信号に変換された後、共通チャネル用逆拡散回路704と個別チャネル用逆拡散回路705に送られる。

【0138】共通チャネル用逆拡散回路704では、A/D変換器703から送られた信号が、共通チャネル用の拡散符号で逆拡散されることにより、パイロット信号が含まれた制御信号が取り出され、この制御信号はチャネル推定回路706に送られる。また、この制御信号からユーザの位相回転量を示す情報が抽出されて、図示しない別の経路で位相回転回路707に送られる。

【0139】チャネル推定回路706では、共通チャネ

ル用逆拡散回路704から送られた制御信号は、この制御信号に含まれたパイロット信号が参照されて、チャネル推定が行われる。このチャネル推定値は、位相回転回路707に送られる。

【0140】位相回転回路707では、チャネル推定回路706から送られたチャネル推定値は、通信装置（基地局）により報知された位相回転量だけ回転される。この位相回転されたチャネル推定値は、同期検波回路708に送られる。

【0141】一方、個別チャネル用逆拡散回路705では、A/D変換器703から送られた信号が、個別チャネル用の拡散符号で逆拡散されることにより、ユーザ信号が取り出され、このユーザ信号は同期検波回路708に送られる。

【0142】同期検波回路708では、個別チャネル用逆拡散回路705から送られたユーザ信号は、位相回転回路707から送られた位相回転後のチャネル推定値で補正された後、同期検波される。この後は、前述したとおりの処理がなされる。

【0143】さらに、図7に示す通信装置（移動局）における各構成要素が行う動作について説明する。

【0144】本実施の形態に係る通信装置（移動局）は、アンテナ701を介して、本実施の形態に係る通信装置（基地局）が送信した信号を受信する。

【0145】無線部702は、アンテナ101により受信された信号を、増幅、周波数変換、及び直交検波して、A/D変換器703に送る。

【0146】A/D変換器703は、無線部702から送られた信号をデジタル信号に変換して、共通チャネル用逆拡散回路704と個別チャネル用逆拡散回路705とに送る。

【0147】共通チャネル用逆拡散回路704は、A/D変換器703から送られた信号を共通チャネル用の拡散符号で逆拡散することにより制御信号を取り出し、この制御信号をチャネル推定回路706に送るとともに、この制御信号に含まれた位相回転量情報を抽出して、図示しない別の経路で位相回転回路706に送る。

【0148】チャネル推定回路706は、共通チャネル用逆拡散回路704から送られた制御信号に含まれたパイロット信号を参照してチャネル推定を行った後、チャネル推定値を位相回転回路707に送る。

【0149】位相回転回路707は、チャネル推定回路706から送られたチャネル推定値を、共通チャネル用逆拡散回路704から送られた位相回転量だけ位相回転させた後、同期検波回路708に送る。

【0150】個別チャネル用逆拡散回路705は、無線部702から送られた信号を個別チャネル用の拡散符号で逆拡散することによりユーザ信号を取り出し、このユーザ信号を同期検波回路708に送る。

【0151】同期検波回路708は、個別チャネル用逆

拡散回路705から送られたユーザ信号に対して、位相回転回路707から送られた位相回転後のチャネル推定値で位相補正を行った後、同期検波処理を施す。

【0152】このように、本実施の形態によれば、送信データとパイロット信号とを別のチャネルで送信する場合においても、複数のユーザの送信データ及びパイロット信号を送信する制御信号の位相変調後の各信号点の配置を位相回転させることにより、無線部115内に備えられた送信増幅器は、増幅動作時におけるダイナミックレンジが抑えられるので、このときに発生する熱も抑えられる。したがって、上記送信増幅器は、従来方式の通信装置よりも安価かつ小型のものをを用いることができる。

【0153】さらに、本実施の形態によれば、送信側は、各ユーザに対して位相回転量を報知するので、受信側は、信号点配置に関するユーザ信号とパイロット信号との位相差を知ることができる。したがって、受信側は、送信側により送信されたユーザ信号を正確に同期検波することができる。

【0154】なお、上記実施の形態においては、個別チャネルにより送信されたユーザ信号の同期検波として、個別チャネルにより送信されたユーザ信号が、送信側から報知された位相回転量だけ位相回転させたチャネル推定値で補正された後、同期検波される場合について説明したが、本発明は、これに限定されず、まず、個別チャネルにより送信されたユーザ信号が、送信側から報知された位相回転量だけ位相回転され、さらに、チャネル推定値で補正された後、同期検波されるようにしてもよい。

【0155】（実施の形態5）実施の形態5は、実施の形態4において、送信側は、各ユーザに対して位相回転量を報知せず、受信側が、位相回転量を推定する形態である。図8は、実施の形態4に係る通信装置（移動局）の構成を示すブロック図である。なお、実施の形態5における構成において、図7と同様なものについては、同じ符号を付して詳しい説明を省略する。

【0156】共通チャネル用逆拡散回路704から送られた制御信号は、スロット毎に、チャネル推定回路801により、この制御信号に含まれたパイロット信号が参照されて、チャネル推定が行われる。このスロット毎のチャネル推定値は、位相回転回路804と位相差平均値算出部803とに送られる。また、上記パイロットシンボルに関する情報は、図示しない経路でチャネル推定回路802に送られる。

【0157】一方、個別チャネル用逆拡散回路705から送られたユーザ信号は、同期検波回路708とチャネル推定回路802とに送られる。

【0158】また、チャネル推定回路802では、個別チャネル用逆拡散回路705から送られたユーザ信号は、スロット毎に、チャネル推定回路801から送られ

たパイロット信号に関する情報が参照されて、チャネル推定が行われる。このスロット毎のチャネル推定値は、位相差平均値算出部803に送られる。

【0159】位相差平均値算出部803では、まず、現スロットにおける、チャネル推定回路801から送られた制御信号のチャネル推定値と、チャネル推定回路802から送られたユーザ信号のチャネル推定値との位相差が算出される。次に、全スロット、すなわち通信開始時から現スロットまでのスロット、における位相差の平均値が算出される。これにより、正確な位相差が算出される。この位相差の平均値は、位相回転回路804に送られる。

【0160】位相回転回路804では、チャネル推定回路801から送られた制御信号のチャネル推定値は、位相差平均値算出部803から送られた位相差の平均値だけ、位相回転される。この位相回転後の制御信号のチャネル推定値は、同期検波回路708に送られる。

【0161】同期検波回路708では、個別チャネル用逆拡散回路705から送られたユーザ信号は、位相回転回路804から送られた位相回転後の制御信号のチャネル推定値で補正された後、同期検波される。

【0162】このように、本実施の形態によれば、受信側では、位相差平均値算出回路803は、パイロット信号を含む制御信号のチャネル推定値と、ユーザ信号のチャネル推定値との位相差をスロット毎に算出した後、全スロットにおけるこの位相差の平均値を算出し、さらに、位相回転回路804は、算出された位相差の平均値に応じて、制御信号のチャネル推定値を位相回転させるので、同期検波回路708は、ユーザ信号を正確に同期検波することができる。したがって、受信側は、送信側から位相回転量が報知されない場合においても、位相回転量を推定することにより、正確にユーザ信号を同期検波することができる。

【0163】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、複数の通信相手に対して同時に送信される各信号を信号毎に回転させ、互いに異なる位相にすることができるので、これらの加算値におけるピーク電力を抑圧することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る通信装置（基地局）の構成を示すブロック図

【図2】実施の形態1に係る通信装置（移動局）の構成を示すブロック図

【図3】実施の形態1に係る通信装置（基地局）の各ユーザの信号点をI-Q軸平面に配置した配置図

【図4】実施の形態1に係る通信装置（基地局）の全ユーザの信号点をI-Q軸平面に配置した配置図

【図5】実施の形態3に係る通信装置（基地局）の構成を示すブロック図

【図6】実施の形態4に係る通信装置（基地局）の構成を示すブロック図

【図7】実施の形態4に係る通信装置（移動局）の構成を示すブロック図

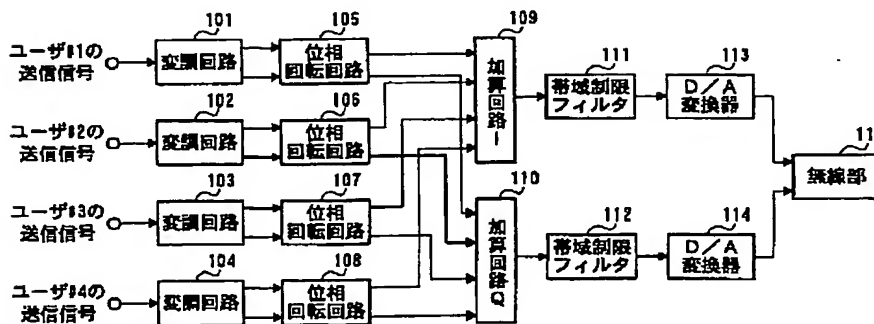
【図8】実施の形態5に係る通信装置（移動局）の構成を示すブロック図

【図9】従来の通信装置の構成を示すブロック図

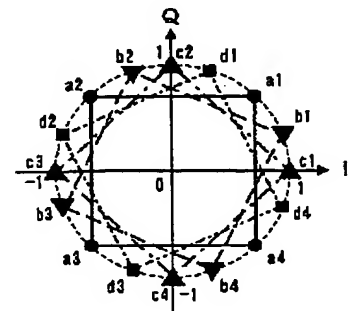
【符号の説明】

101、102、103、104 変調回路  
105、106、107、108 位相回転回路  
109 加算回路I  
110 加算回路Q  
111、112 帯域制限フィルタ  
113、114 D/A変換器  
704 共通チャネル用逆拡散回路  
705 個別チャネル用逆拡散回路  
706、801、802 チャネル推定回路  
803 位相差平均値算出部

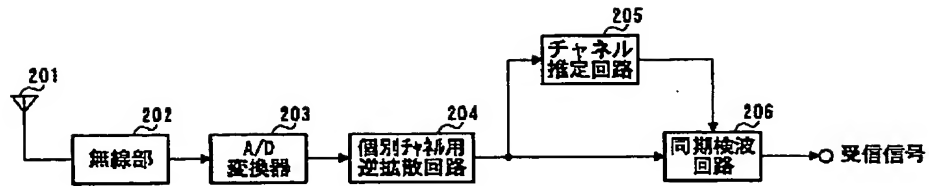
【図1】



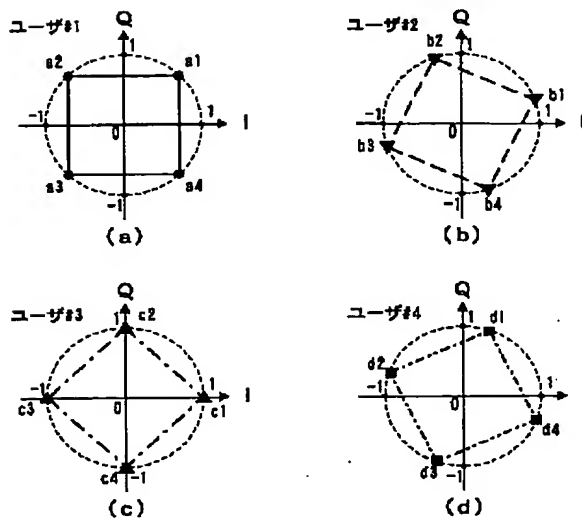
【図4】



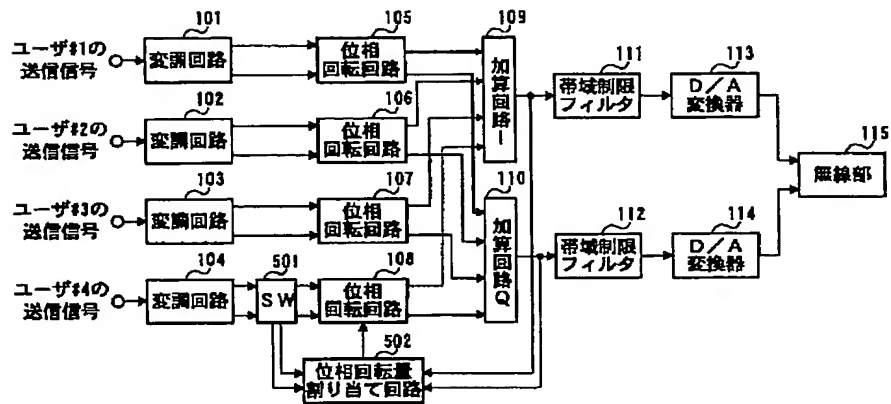
【図2】



【図3】

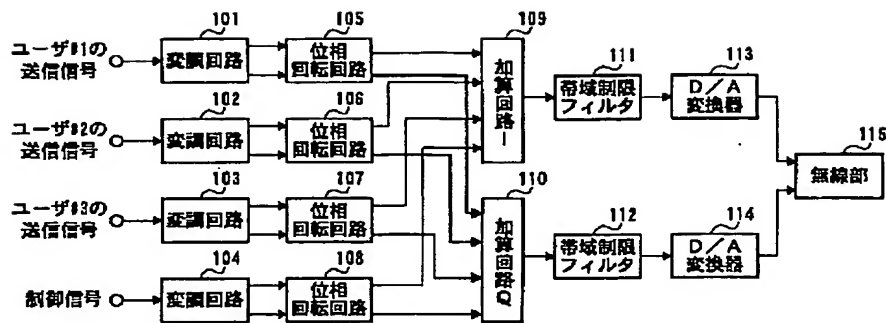


【図5】

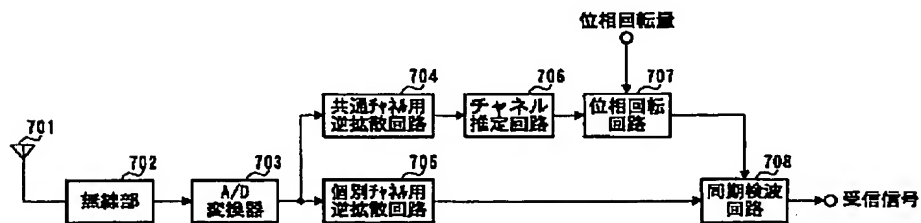




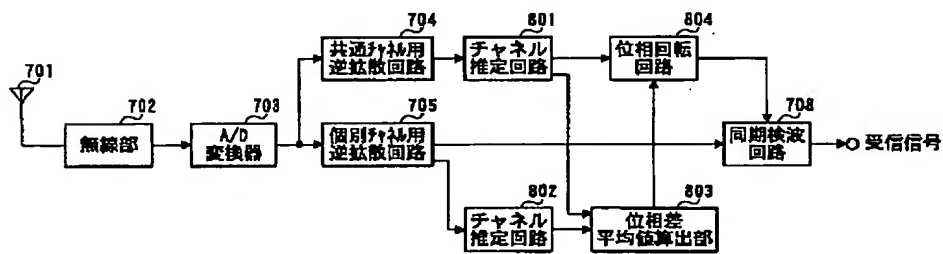
【図6】



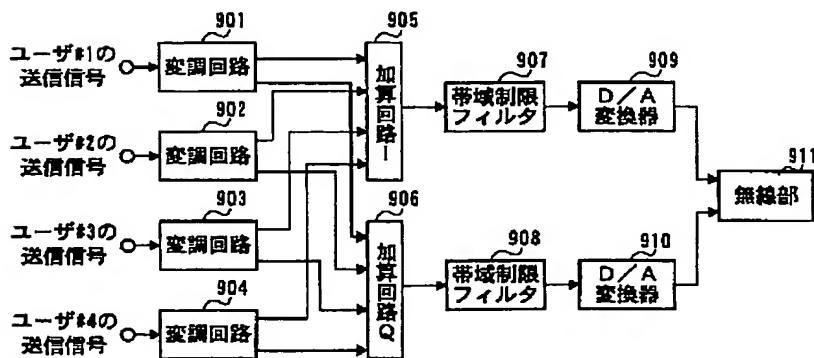
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K004 AA05 FA05 FC02 FF01 FF02  
5K022 DD01 DD22  
5K060 CC04 CC16 DD04 HH02 HH11  
HH31 HH37 KK03 LL01